



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 479 593 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.11.2004 Bulletin 2004/48

(51) Int Cl.7: **B62D 1/19**

(21) Numéro de dépôt: **04291130.5**

(22) Date de dépôt: **03.05.2004**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeurs:
• **Gatti, Jean-Marc**
41100 Vendome (FR)
• **Giboureau, Gerald**
37100 Tours (FR)

(30) Priorité: **19.05.2003 FR 0306000**

(74) Mandataire: **Cabinet Martinet & Lapoux**
43, boulevard Vauban,
B.P. 405 Guyancourt
78055 St. Quentin Yvelines Cédex (FR)

(71) Demandeur: **NACAM France S.A.**
F-41100 Vendôme (FR)

(54) **Dispositif d'absorption modulable d'énergie à charges pyrotechniques d'une colonne de direction de véhicule automobile**

(57) Un ensemble support (6) comporte un élément support fixe (8) et un élément support mobile (9) bloqué à une valeur déterminée. Un ensemble d'absorption d'énergie (50) a trois éléments d'absorption (51, 52, 53) de longueur et de section déterminées. Chaque élément comprend une portion centrale et deux portions d'extrémité qui sont raccordées à l'élément support mobile (9)

ou à l'élément support fixe (8) par une tige de maintien (71, 72). Chaque élément est agencé entre les éléments supports pour éviter tout frottement pendant le choc. Une tige de maintien (71) est rendue mobile par un actionneur pyrotechnique (70) déclenché par une commande en cas de choc pour que l'élément support mobile (9) coulisse dans l'élément support fixe (8) en absorbant l'énergie demandée.

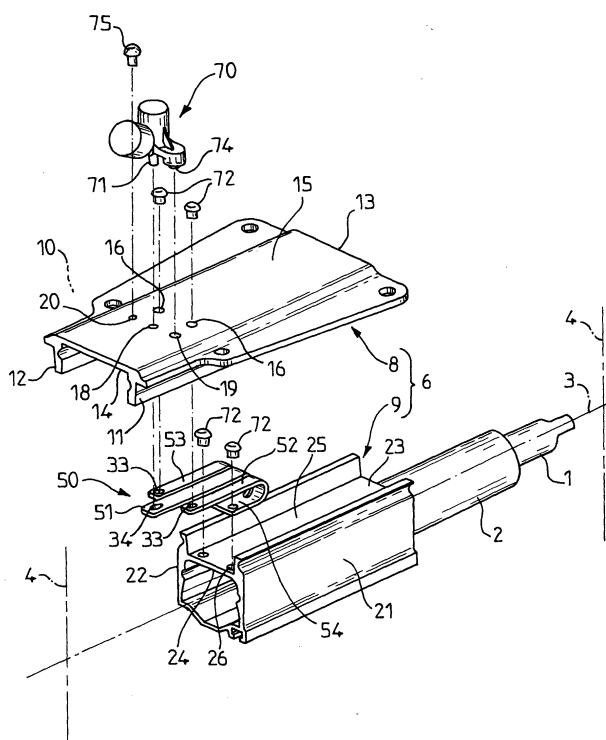


FIG.1

EP 1 479 593 A1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif d'absorption modulable d'énergie pour colonne de direction de véhicule automobile, ce dispositif d'absorption agit directement suivant la direction du choc et met en oeuvre une ou des charges pyrotechniques.

[0002] Le dispositif selon l'invention s'applique notamment à une colonne de direction réglable en profondeur ou en inclinaison ou bien à une colonne de direction réglable en profondeur et en inclinaison, dont l'arbre de direction est monté dans un tube-corps, qui est supporté et bloqué sur la carrosserie à la position voulue. La colonne de direction comprend un arbre de direction monté tournant dans un tube-corps, qui est relié à un ensemble support fixé au châssis du véhicule ou à un élément de la carrosserie. L'invention peut s'appliquer également à une colonne de direction non réglable ; dans ce cas, le tube-corps est monté directement dans l'ensemble support.

[0003] L'amélioration croissante de la sécurité sur les colonnes de direction demande aux constructeurs de maîtriser tous les paramètres des systèmes d'absorption d'énergie. Ainsi, en ce qui concerne le procédé d'absorption d'énergie sur une colonne de direction, il est envisagé de moduler cette absorption d'énergie suivant les caractéristiques du conducteur tel que notamment le poids du conducteur et le fait qu'il ait attaché sa ceinture ou non, la position du conducteur par rapport au volant ainsi que la vitesse du véhicule, qui agissent sur le volant en cas de choc.

[0004] L'objectif de la présente invention est de fournir un dispositif d'absorption modulable d'énergie, qui agit directement selon la direction du choc et qui mette en oeuvre des éléments d'absorption d'énergie simples et faciles à réaliser, tout en permettant d'absorber de façon quantifiée tout ou partie de l'énergie à dissiper qui est demandée et qui tient compte des caractéristiques du conducteur et du véhicule, tout en se montant facilement dans l'encombrement des colonnes de direction existantes.

[0005] Selon un mode de réalisation, l'invention se rapporte à un dispositif d'absorption modulable d'énergie d'une colonne de direction de véhicule automobile, qui comprend un arbre de direction monté tournant dans un tube corps autour d'un axe de direction. Le tube-corps est relié à un ensemble support qui est fixé au châssis du véhicule.

Un élément support fixe est solidaire du châssis du véhicule, et un élément support mobile est relié à l'élément support fixe afin de constituer l'ensemble support. L'élément support mobile est relié et bloqué sur l'élément support fixe à une valeur déterminée afin que ce blocage cesse en cas de choc et afin que rentre en action le dispositif d'absorption.

Le dispositif d'absorption comprend en outre au moins un ensemble d'absorption d'énergie qui a au moins deux éléments d'absorption de longueur et de

section déterminées. Chaque élément d'absorption comprend une première portion d'extrémité, une portion centrale et une deuxième portion d'extrémité. La première portion d'extrémité de l'élément d'absorption est raccordée à l'élément support mobile par une tige de maintien. La portion centrale d'élément d'absorption est de forme allongée sensiblement suivant la direction de l'effort à amortir, et est repliée sur elle-même avec une courbure déterminée autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à la direction de l'effort à amortir. La deuxième portion d'extrémité est raccordée à l'élément support fixe par une tige de maintien. Au moins l'une des tiges de maintien est mobile suivant son axe par l'intermédiaire de moyens de déplacement pyrotechniques qui sont mis en action par des moyens de commande.

En cas de choc et suivant la valeur de paramètres retenus, l'élément support mobile est relié à l'élément support fixe par un nombre voulu d'éléments d'absorption de façon que l'élément support mobile relié au tube-corps, et donc au volant, se déplace par rapport à l'élément support fixe en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

[0006] Les moyens de commande de déplacement pyrotechniques sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile relié au tube-corps donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

Chacun des deux au moins éléments d'absorption de l'ensemble d'absorption d'énergie a une section déterminée qui lui est propre de manière à absorber une quantité particulière d'énergie.

Dans le cas d'un seul élément d'absorption, l'élément support mobile est relié à l'élément support fixe par aucun élément d'absorption, ou par l'élément d'absorption. Au moins l'un des éléments d'absorption a une tige de maintien mobile. Les moyens de commande de déplacement pyrotechniques sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile soit relié à l'élément support fixe :

- . par aucun élément d'absorption ; ou
- . par le premier élément d'absorption ; ou
- . par le deuxième élément d'absorption ; ou
- . par les deux éléments d'absorption ;

de façon que l'élément support mobile relié au tube-corps et donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

Dans le cas de trois éléments d'absorption, au moins un élément d'absorption a une tige de maintien mobile. L'élément support mobile est relié à l'élément support fixe :

- . par aucun élément d'absorption ; ou
- . par le premier élément d'absorption ; ou
- . par le deuxième élément d'absorption ; ou

- par le troisième élément d'absorption ; ou
- par le premier avec le deuxième élément d'absorption ; ou
- par le premier avec le troisième élément d'absorption ; ou
- par le deuxième avec le troisième élément d'absorption ; ou
- par les trois éléments d'absorption.

[0007] Avantageusement, la portion centrale de l'élément ou de chaque élément d'absorption est une lamelle de section rectangulaire ou carrée, qui est disposée entre une face d'appui de l'élément support fixe et une face d'appui de l'élément support mobile. Ainsi, il n'existe aucun frottement relatif entre la face externe par rapport à la pliure de ladite lamelle et chacune desdites faces d'appui pendant le choc. La longueur et la section de la portion centrale ont des valeurs déterminées par la quantité d'énergie à absorber.

La lamelle peut être du type à section constante ou variant uniformément ou par paliers.

Dans le cas d'un ensemble d'absorption à deux éléments d'absorption, la première portion d'extrémité de l'un des deux éléments d'absorption forme une seule embase avec la première portion d'extrémité de l'autre élément. L'embase comporte au moins un trou recevant un élément de fixation sur l'élément support mobile.

Dans le cas d'un ensemble d'absorption à trois éléments d'absorption, les premières portions d'extrémité des trois éléments d'absorption forment une seule embase. Ladite embase comporte au moins un trou recevant un élément de fixation sur l'élément support mobile.

[0008] Dans une architecture particulièrement intéressante de l'invention, l'élément support fixe comporte une plaque qui se fixe d'un côté contre la structure du véhicule, et qui porte de l'autre côté deux montants sensiblement parallèles au plan vertical passant par l'axe de direction.

L'élément support mobile comporte deux montants sensiblement parallèles au plan vertical et un élément de raccordement. Les deux montants s'engagent et coulissent en cas de choc dans les deux montants de l'élément support fixe. L'élément de raccordement est situé du côté de l'élément support fixe, et à une certaine distance de la plaque de l'élément support fixe pour permettre de loger l'ensemble d'absorption d'énergie entre la face d'appui de l'élément support fixe et la face d'appui de l'élément support mobile. Lesdites faces d'appui se font face et sont sensiblement parallèles l'une par rapport à l'autre, et sensiblement perpendiculaires au plan vertical de l'axe de direction.

L'ensemble d'absorption comprend trois éléments d'absorption dont chaque première extrémité est raccordée à une embase commune munie de deux trous recevant chacun un élément de fixation dans un trou correspondant ménagé dans l'élément de raccordement. La deuxième extrémité de l'élément d'absorption cen-

trale comporte un trou de passage d'une tige de maintien mobile suivant son axe et appartenant à un actionneur pyrotechnique. La deuxième extrémité de chaque élément d'absorption latéral comporte un trou de passage d'une tige de maintien fixe.

Chaque tige de maintien fixe est constituée par un élément de fixation dans un trou correspondant ménagé dans l'élément support fixe.

Le trou de passage de la tige de maintien mobile appartenant à un actionneur pyrotechnique comporte une partie circulaire ajustée avec la tige de maintien mobile. La partie circulaire se prolonge dans le sens du coulisement par un trou oblong plus étroit destiné à recevoir un étranglement ménagé dans la tige de maintien mobile pour assurer le blocage de sa position en cas de choc.

[0009] Le dispositif d'absorption modulable d'énergie selon l'invention présente ainsi l'avantage d'avoir une structure simple à réaliser, avec une garantie de qualité de fabrication lorsqu'elle est réalisée en très grande série, comme c'est le cas de l'industrie automobile. De plus, le dispositif s'adapte facilement à l'encombrement des colonnes de direction existantes. Enfin, le dispositif d'absorption modulable d'énergie permet d'adapter l'absorption d'énergie à tout ou partie de celle demandée, en tenant compte notamment du poids du conducteur, et de sa position par rapport au volant, de la ceinture de sécurité et de la vitesse du véhicule tout en préservant une même course de déroulement.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective du dispositif d'absorption modulable d'énergie à charge pyrotechnique selon l'invention ;
- la figure 2 est une coupe suivant le plan vertical passant par l'axe de direction de la figure 1, la colonne de direction étant en position de conduite ;
- la figure 3 est une coupe analogue à la figure 2 après un choc, la tige de l'actionneur pyrotechnique étant engagée ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 2 après un choc, la tige de l'actionneur n'étant pas engagée ;
- la figure 5 est une vue en perspective après le choc d'un élément d'absorption d'énergie à section constante ;
- la figure 5A représente la courbe de variation de l'effort résistant de l'élément d'absorption de la figure 5 ;
- les figures 6 et 7 sont des vues en perspective d'éléments d'absorption à section variable après le choc, respectivement ;
- les figures 6A et 7A représentent respectivement des courbes de variation d'effort résistant pour les

- éléments d'absorption selon les figures 6 et 7 ;
- les figures 8 et 9 sont des vues en perspective d'éléments d'absorption à section variable par paliers avant le choc, respectivement ;
- les figures 8A et 9A représentent des courbes de variation d'effort résistant pour les éléments d'absorption selon les figures 8A et 9A, respectivement ;
- les figures 8B et 9B sont des vues des éléments d'absorption des figures 8 et 9 après le choc, respectivement ;
- la figure 10 est une vue en perspective d'un ensemble d'absorption d'énergie à trois éléments ;
- les figures 11 à 14 représentent différentes positions de l'ensemble d'absorption d'énergie de la figure 10 ;
- la figure 15 est une vue en perspective d'un ensemble d'absorption d'énergie à deux éléments ;
- la figure 16 représente les courbes de variation correspondant aux figures 11 à 14 ;
- la figure 17 est une vue analogue à la figure 16 pour des éléments d'absorption d'énergie à section variable par paliers ;
- la figure 18 est une vue partielle de la figure 2 ;
- la figure 19 est une vue prise le long de la ligne XIX - XIX de la figure 18 ;
- la figure 20 est une vue partielle de la figure 3 ; et
- la figure 21 est une vue prise le long de la ligne XXI - XXI de la figure 20.

[0011] Comme on peut le voir sur la figure 1, la colonne de direction de véhicule automobile comprend un arbre de direction 1 qui est monté tournant dans un tube-corps 2 autour d'un axe de direction 3. Le tube-corps 2 est relié à un ensemble support 6 par un système de réglage en position en profondeur ou en inclinaison, ou par un système de réglage en profondeur et en inclinaison. L'invention peut s'appliquer également à une colonne de direction non réglage, dans ce cas le tube-corps 2 est relié directement à l'ensemble support 6.

[0012] L'ensemble support 6 comprend un élément support fixe 8 et un élément support mobile 9. L'élément support fixe 8 est solidaire du châssis 10 du véhicule ou d'un élément de carrosserie. L'élément support mobile 9 est relié au tube-corps 2 par le système de réglage en position. L'élément support mobile 9 est relié à l'élément support fixe 8, et ledit élément support mobile 9 est bloqué sur ledit élément support fixe à une valeur déterminée, qui tient compte du choc à absorber afin de permettre dans ce cas à l'élément support mobile 9 de coulisser dans l'élément support fixe 8.

Le plan vertical passant par l'axe de direction 3 est référencé 4.

Dans la suite de la description et pour un même élément, on appellera interne ou intérieur par rapport à l'axe de direction 3, ce qui est le plus près de cet axe de direction 3, et externe ou extérieur ce qui est le plus éloigné dudit axe.

[0013] On appellera plan vertical, un plan qui est pa-

rallèle au plan vertical 4 passant par l'axe de direction 3.

L'élément support mobile 9 est relié et bloqué sur l'élément support fixe 8 à une valeur déterminée afin que ce blocage cesse en cas de choc, et que rentre en action le dispositif d'absorption modulable d'énergie de l'invention comporte au moins un ensemble d'absorption d'énergie référencé 50 dans le cas de la figure 1.

L'élément support fixe 8 comporte une plaque 13 qui se fixe d'un côté 15 contre la structure du véhicule 10, et qui porte de l'autre côté 14 deux montants 11 et 12 sensiblement parallèles au plan vertical 4 passant par l'axe de direction 3. Le côté 14 est la face d'appui inférieure de la plaque 13 et le côté 15 est la face d'appui supérieure de la plaque 13.

L'ensemble d'absorption 50 comprend trois éléments d'absorption : un élément d'absorption centrale 51 et deux éléments d'absorption latéraux 52 et 53.

L'élément support mobile 9 comporte deux montants 21 et 22 sensiblement parallèles au plan vertical 4 et un élément de raccordement 23. Les deux montants 21 et 22 viennent s'engager et coulisser en cas de choc dans les deux montants 11 et 12 de l'élément support fixe 8. L'élément de raccordement 23 est situé du côté de la plaque 13 de l'élément support fixe 8. L'élément de raccordement 23 est disposé à une certaine distance de la plaque 13 de l'élément support fixe 8 pour permettre de loger l'ensemble d'absorption d'énergie 50 entre la face d'appui 14 de l'élément support fixe 8 et la face d'appui 25 de l'élément support mobile 9. Les faces d'appui 14 et 25 se font face et sont sensiblement parallèles l'une par rapport à l'autre, et sensiblement perpendiculaires au plan vertical 4 de l'axe de direction 3.

Comme on peut le voir sur les figures 5 et 9B, l'ensemble d'absorption d'énergie comprend au moins un élément d'absorption 30 de longueur et de section déterminées. L'élément d'absorption 30 comprend une première portion d'extrémité 31, une portion centrale 35, 39 et une deuxième portion d'extrémité 32. La portion centrale 35, 39 de l'élément d'absorption 30 est de forme allongée suivant un axe qui a sensiblement la même direction que l'effort à amortir.

La première portion d'extrémité 31 de l'élément d'absorption 30 est raccordée à l'élément support mobile 9 par une tige de maintien 72.

La deuxième portion d'extrémité 32 de l'élément d'absorption 30 est raccordée à l'élément support fixe 8 par une tige de maintien 71. Ces deux types de raccordement avec l'élément d'absorption 51 sont représentés sur les figures 2, 3 et 4.

L'élément d'absorption 30 est replié sur lui-même autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à la direction de l'effort à amortir, avec au niveau de la pliure, un rayon de courbure déterminé.

L'élément d'absorption 30 est agencé entre la face d'appui 14 de l'élément support fixe 8 et la face d'appui 25 de l'élément support mobile 9 de façon qu'il n'existe aucun frottement relatif, pendant le choc. Il n'y a donc pas de frottement entre l'élément d'absorption 30 et la

face d'appui 14 de l'élément support fixe 8 et entre l'élément d'absorption 30 et la face d'appui 25 de l'élément support mobile 9. L'élément d'absorption 30 reste toujours lié à l'élément support fixe 8 et à l'élément support mobile 30 durant le choc.

L'une des tiges de maintien est une tige de maintien mobile 71 suivant son axe. Cela s'effectue par l'intermédiaire de moyens de déplacement pyrotechniques qui sont mis en action par des moyens de commande. Ainsi en cas de choc, et suivant la valeur des paramètres retenus, l'élément support mobile 9 est relié à l'élément support fixe 8 par un nombre voulu d'éléments d'absorption 30, de façon que l'élément support mobile 9 relié au tube-corps 2 donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe 8 en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

La portion centrale de l'élément ou de chaque élément d'absorption est une lamelle de section rectangulaire ou carrée. La lamelle est disposée entre la face d'appui 14 de l'élément support fixe 8 et la face d'appui 25 de l'élément support mobile 9. Ainsi, il n'existe aucun frottement relatif entre la face externe par rapport à la pliure de ladite lamelle et chacune desdites faces d'appui 14 et 15 pendant le choc. La longueur et la section de la portion centrale ou lamelle ont des valeurs déterminées par la quantité d'énergie à absorber.

[0014] Comme cela est représenté sur les figures 5 et 9B, l'ensemble d'absorption 30 comprend un seul élément d'absorption 30 qui a une première portion d'extrémité 31 et une deuxième portion d'extrémité 32. La première portion d'extrémité 31 comporte deux trous 33 de passage d'une tige de maintien fixe c'est-à-dire d'un élément de fixation ou vis de fixation 72 dans des trous 26 de l'élément support mobile 9. La deuxième portion d'extrémité 32 comporte un trou de passage 34 d'une tige de maintien mobile 71 mise en mouvement par l'actionneur pyrotechnique.

Dans le cas d'ensemble d'absorption d'énergie à plusieurs éléments d'absorption, certains éléments d'absorption pourront avoir une deuxième portion d'extrémité 32 avec une tige de maintien fixe et un trou de passage 34.

Dans le cas de la figure 5, la lamelle 35 a une section constante depuis la première portion d'extrémité 31. La variation de l'effort résistant F en fonction de la course C est représentée sur la figure 5A, qui après une montée initiale se stabilise.

Dans le cas de la figure 6, la lamelle 36 a une section variant uniformément en augmentant depuis la première portion d'extrémité 31. La variation de l'effort résistant F en fonction de la course C est représentée sur la figure 6A, qui après une montée initiale augmente.

Dans le cas de la figure 7, la lamelle 37 a une section variant uniformément en diminuant depuis la première portion d'extrémité 31. La variation de l'effort résistant F en fonction de la course C est représentée sur la figure 7A, qui après une montée initiale diminue.

Dans le cas des figures 8 et 8B, la lamelle 38 a

une section variant par palier avec un premier palier de section plus forte depuis la première portion d'extrémité 31. La variation de l'effort résistant F en fonction de la course C est représentée sur la figure 8A, qui après une montée initiale se stabilise à un premier palier, puis à un deuxième palier plus faible.

Dans le cas des figures 9 et 9B, la lamelle 39 a une section variant par paliers avec un premier palier de section plus faible depuis la première portion d'extrémité 31. La variation de l'effort résistant F en fonction de la course C est représentée sur la figure 9A, qui après une montée initiale se stabilise à un premier palier, puis à un deuxième palier plus fort.

[0015] Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 15, l'ensemble d'absorption référencé 40 comprend deux éléments d'absorption 41 et 42, dont la première portion d'extrémité 31 du premier élément 41 forme une seule embase 43 avec la première portion d'extrémité 31 du deuxième élément 42. L'embase 43 comporte deux trous 33 recevant un élément de maintien fixe ou vis de fixation 72 sur l'élément support mobile 9.

Chacun des éléments d'absorption 41 et 42 a une deuxième portion d'extrémité 32, qui comporte un trou de passage 34 d'une tige de maintien mobile 71.

[0016] Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 10 et les figures 11 à 14, l'ensemble d'absorption référencé 60 comprend trois éléments d'absorption 61, 62 et 63. Les trois premières portions d'extrémité 31 des éléments 61, 62 et 63 forment une seule embase 64. L'embase 64 comporte deux trous 33 recevant un élément de maintien ou vis de fixation 72 sur l'élément support mobile 9.

Chacun des éléments d'absorption 61, 62 et 63 a une deuxième portion d'extrémité 32. L'élément central 61 a une deuxième portion d'extrémité 32 qui comporte un trou de passage 33 d'une tige de maintien fixe ou vis de fixation 72. Chaque élément vertical 62 ou 63 a une deuxième portion d'extrémité 32 qui comporte un trou de passage 34 d'une tige de maintien mobile 71.

[0017] La figure 16 représente les courbes de variation de l'effort résistant F pour une lamelle 35 à section constante et pour les différentes configurations des figures 11 à 14.

[0018] La figure 17 représente les courbes de variation de l'effort résistant F pour une lamelle 39 à section variant par paliers en augmentant.

[0019] Comme cela est représenté sur les figures 19, 20 et 21, le trou de passage 34 de la tige de maintien mobile 71 appartenant à un actionneur pyrotechnique 70, comporte une partie circulaire ajustée avec la tige de maintien mobile 71, ladite partie circulaire se prolongeant dans le sens du coulisement par un trou oblong 76 plus étroit destiné à recevoir un étranglement 73 ménagé dans la tige de maintien mobile 71 pour assurer le blocage de sa position en cas de choc.

[0020] Dans les figures 1 à 4, l'ensemble d'absorption 50 comprend trois éléments d'absorption : un élément d'absorption central 51, et deux éléments d'absorption

latéraux 52 et 53. Chaque première extrémité 31 est raccordée à une embase commune 54 munie de deux trous 33 recevant chacun un élément de maintien fixe ou vis de fixation 72 dans un trou 26 correspondant ménagé dans l'élément de raccordement 23 de l'élément support mobile 9.

La deuxième extrémité 32 de l'élément d'absorption centrale 51 comporte un trou de passage 34 d'une tige de maintien mobile 71 suivant son axe et appartenant à un actionneur pyrotechnique 70.

La deuxième extrémité 32 de chaque élément d'absorption latéral 52, 53 comporte un trou de passage 33 d'une tige de maintien fixe 72.

[0021] Comme cela est représenté sur les figures 2 à 4, lors d'un choc frontal, l'élément support mobile 9 de la colonne en choc se déplace parallèlement par rapport à l'axe de direction 3. En fonction des différentes données tels que la vitesse d'impact, le poids du conducteur, le port ou le non-port de la ceinture de sécurité, on peut définir et contrôler le niveau d'effort d'amortissement du conducteur. Pour ce faire, l'actionneur pyrotechnique 70 fixé sur l'élément support fixe 8 par un élément de fixation 75 reste engagé ou peut se désengager en fonction des différents paramètres préalablement cités, de façon à déformer la totalité de l'élément de dé-

[0022] Selon l'invention, les moyens de commande de déplacement pyrotechniques sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile 9 soit relié à l'élément support fixe 8 :

- par aucun élément d'absorption ; ou
- par l'élément d'absorption 30,

de façon que l'élément support mobile 9 relié au tube-corps 2 donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe 8 en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

Dans le cas où l'ensemble d'absorption d'énergie 40 comporte deux éléments d'absorption 41 et 42 ayant chacun une section déterminée qui lui soit propre de manière à absorber une quantité particulière d'énergie, il y a au moins un élément d'absorption 41, 42 qui a une tige de maintien mobile 71.

Les moyens de commande de déplacement pyrotechniques sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile 9 soit relié à l'élément support fixe 8 :

- par aucun élément d'absorption ; ou
- par le premier élément d'absorption 41 ; ou
- par le deuxième élément d'absorption 42 ; ou
- par les deux éléments d'absorption 41 et 42 ;

de façon que l'élément support mobile 9 relié au tube-corps 2 donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe 8 en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

Dans le cas où l'ensemble d'absorption d'énergie 50, 60 comporte trois éléments d'absorption 51, 52 et 53 - 61, 62 et 63 ayant chacun une section déterminée qui lui soit propre de manière à absorber une quantité particulière d'énergie, il y a au moins un élément d'absorption 51, 52. 53 - 61, 62, 63 qui a une tige de maintien mobile 71.

Les moyens de commande de déplacement pyrotechniques sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile 9 soit relié à l'élément support fixe 8 :

- par aucun élément d'absorption ; ou
- par le premier élément d'absorption 51, 61 ; ou
- par le deuxième élément d'absorption 52, 62 ; ou
- par le troisième élément d'absorption 53, 63 ; ou
- par le premier élément d'absorption 51, 61 avec le deuxième élément d'absorption 52, 62 ; ou
- par le premier élément d'absorption 51, 61 avec le troisième élément d'absorption 53, 63 ; ou
- par le deuxième élément d'absorption 52, 62 avec le troisième élément d'absorption 53, 63 ; ou
- par les trois éléments d'absorption 51, 52 et 53 - 61, 62 et 63.

de façon que l'élément support mobile 9 relié au tube-corps 2 donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe 8 en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.

Revendications

1. Dispositif d'absorption modulable d'énergie d'une colonne de direction de véhicule automobile, qui comprend un arbre de direction (1) monté tournant dans un tube corps (2) autour d'un axe de direction (3), ledit tube-corps (2) est relié à un ensemble support (6) qui est fixé au châssis (10) du véhicule, ledit système d'absorption modulable d'énergie consiste en un élément support fixe (8) qui est solidaire du châssis (10) du véhicule, et un élément support mobile (9) qui est relié à l'élément support fixe (8) afin de constituer l'ensemble support (6), l'élément support mobile (9) est relié et bloqué sur l'élément support fixe (8) à une valeur déterminée afin que ce blocage cesse en cas de choc, et que rentre en action ledit dispositif d'absorption modulable d'énergie qui est **caractérisé en ce qu'il** comporte :

- au moins un ensemble d'absorption d'énergie (40, ... 60) qui a au moins deux éléments d'absorption (30) de longueur et de section déterminées,
- chaque élément d'absorption (30) comprenant :

- une première portion d'extrémité (31) rac-

- cordée à l'élément support mobile (9) par au moins une tige de maintien (71, 72),
- une portion centrale (35, ... 39) de forme allongée sensiblement suivant la direction de l'effort à amortir, et qui est repliée sur elle-même avec une courbure déterminée autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à la direction de l'effort à amortir,
 - une deuxième portion d'extrémité (32) raccordée à l'élément support fixe (8) par une tige de maintien (71, 72),
- au moins une des tiges de maintien qui est une tige de maintien mobile (71) suivant son axe, par l'intermédiaire de moyens de déplacement pyrotechniques, qui sont mis en action par des moyens de commande ;
 - de manière qu'en cas de choc, et suivant la valeur des paramètres retenus, l'élément support mobile (9) soit relié à l'élément support fixe (8) par un nombre voulu d'éléments d'absorption (30), de façon que l'élément support mobile (9) relié au tube-corps (2) donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe (8) en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.
2. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :
- l'ensemble d'absorption d'énergie (40) comporte deux éléments d'absorption (41, 42) ayant chacun une section déterminée qui lui soit propre de manière à absorber une quantité particulière d'énergie ;
 - au moins un élément d'absorption (41, 42) a une tige de maintien mobile (71) ;
 - les moyens de commande de déplacement pyrotechnique sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile (9) soit relié à l'élément support fixe (8) :
 - par aucun élément d'absorption ; ou
 - par le premier élément d'absorption (41) ; ou
 - par le deuxième élément d'absorption (42) ; ou
 - par les deux éléments d'absorption (41, 42) ;
- de façon que l'élément support mobile (9) relié au tube-corps (2) donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe (8) en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.
3. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :
- l'ensemble d'absorption d'énergie (50, 60) comporte trois éléments d'absorption (51, ... 53 - 61, ... 63) ayant chacun une section déterminée qui lui soit propre de manière à absorber une quantité particulière d'énergie ;
 - au moins un élément d'absorption (51, ... 53 - 61, ... 63) a une tige de maintien mobile (71) ;
 - les moyens de commande de déplacement pyrotechnique sont agencés de manière qu'en cas de choc, l'élément support mobile (9) soit relié à l'élément support fixe (8) :
 - par aucun élément d'absorption ; ou
 - par le premier élément d'absorption (51, 61) ; ou
 - par le deuxième élément d'absorption (52, 62) ; ou
 - par le troisième élément d'absorption (53, 63) ; ou
 - par le premier (51, 61) avec le deuxième élément (52, 62) d'absorption ; ou
 - par le premier (51, 61) avec le troisième (53, 63) élément d'absorption ; ou
 - par le deuxième (52, 62) avec le troisième (53, 63) élément d'absorption ; ou
 - par les trois éléments d'absorption (51, ... 53 - 61, ... 63).
- de façon que l'élément support mobile (9) relié au tube-corps (2) donc au volant se déplace par rapport à l'élément support fixe (8) en absorbant tout ou partie de l'énergie à dissiper demandée.
4. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la portion centrale de chaque élément d'absorption est une lamelle (35, ... 39) de section rectangulaire ou carrée, qui est disposée entre une face d'appui (14) de l'élément support fixe (8) et une face d'appui (25) de l'élément support mobile (9), la longueur et la section de la portion centrale ayant des valeurs déterminées par la quantité d'énergie à absorber.
5. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la lamelle (35) a une section constante.
6. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la lamelle (36, 37) a une section variant uniformément.
7. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la lamelle (38, 39) a une section variant par paliers.
8. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'ensemble

d'absorption (40) comprend deux éléments d'absorption (41, 42), dont la première portion d'extrémité (31) du premier élément (41) forme une seule embase (43) avec la première portion d'extrémité (31) du deuxième élément (42), ladite embase comportant au moins un trou (33) recevant un élément de fixation (72) sur l'élément support mobile (9).

9. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'absorption (50, 60) comprend trois éléments d'absorption (51, ... 53 - 61, ... 63), les trois premières portions d'extrémité (31) forment une seule embase (54, 64), ladite embase (54, 64) comportant au moins un trou (33) recevant un élément de fixation (72) sur l'élément support mobile (9).

10. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** :

- l'élément support fixe (8) comporte une plaque (13) qui se fixe d'un côté (15) contre la structure du véhicule (10), et qui porte de l'autre côté (14) deux montants (11, 12) sensiblement parallèles au plan vertical (4) passant par l'axe de direction (3),
- l'élément support mobile (9) comporte deux montants (21, 22) sensiblement parallèles au plan vertical (4) et un élément de raccordement (23), les deux montants (21, 22) venant s'engager et coulisser en cas de choc dans les deux montants (11, 12) de l'élément support fixe (8), l'élément de raccordement (23) étant situé du côté de l'élément support fixe (8), l'élément de raccordement (23) étant disposé à une certaine distance de la plaque (13) de l'élément support fixe (8) pour permettre de loger l'ensemble d'absorption d'énergie (50) entre la face d'appui (14) de l'élément support fixe (8) et la face d'appui (25) de l'élément support mobile (9), lesdites faces d'appui (14, 25) se faisant face et étant sensiblement parallèles l'une par rapport à l'autre, et sensiblement perpendiculaires au plan vertical (4) de l'axe de direction (3),
- l'ensemble d'absorption (50) comprend trois éléments d'absorption (51, ... 53) dont chaque première extrémité (31) est raccordée à une embase commune (54) munie de deux trous (33) recevant chacun un élément de fixation (72) dans un trou (26) correspondant aménagé dans l'élément de raccordement (23) ;
- la deuxième extrémité (32) de l'élément d'absorption centrale (51) comporte un trou de passage (34) d'une tige de maintien mobile (71) suivant son axe et appartenant à un actionneur pyrotechnique (70) ;
- la deuxième extrémité (32) de chaque élément d'absorption latéral (52, 53) comporte un trou

de passage (33) d'une tige de maintien fixe (72).

11. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque tige de maintien fixe (72) est constituée par un élément de fixation dans un trou correspondant (16) aménagé dans l'élément support fixe (8) .

12. Dispositif d'absorption modulable d'énergie selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le trou de passage (34) de la tige de maintien mobile (71) appartenant à un actionneur pyrotechnique (70), comporte une partie circulaire ajustée avec la tige de maintien mobile (71), ladite partie circulaire se prolongeant dans le sens du coulisement par un trou oblong (76) plus étroit destiné à recevoir un étranglement (73) aménagé dans la tige de maintien mobile (71) pour assurer le blocage de sa position en cas de choc.

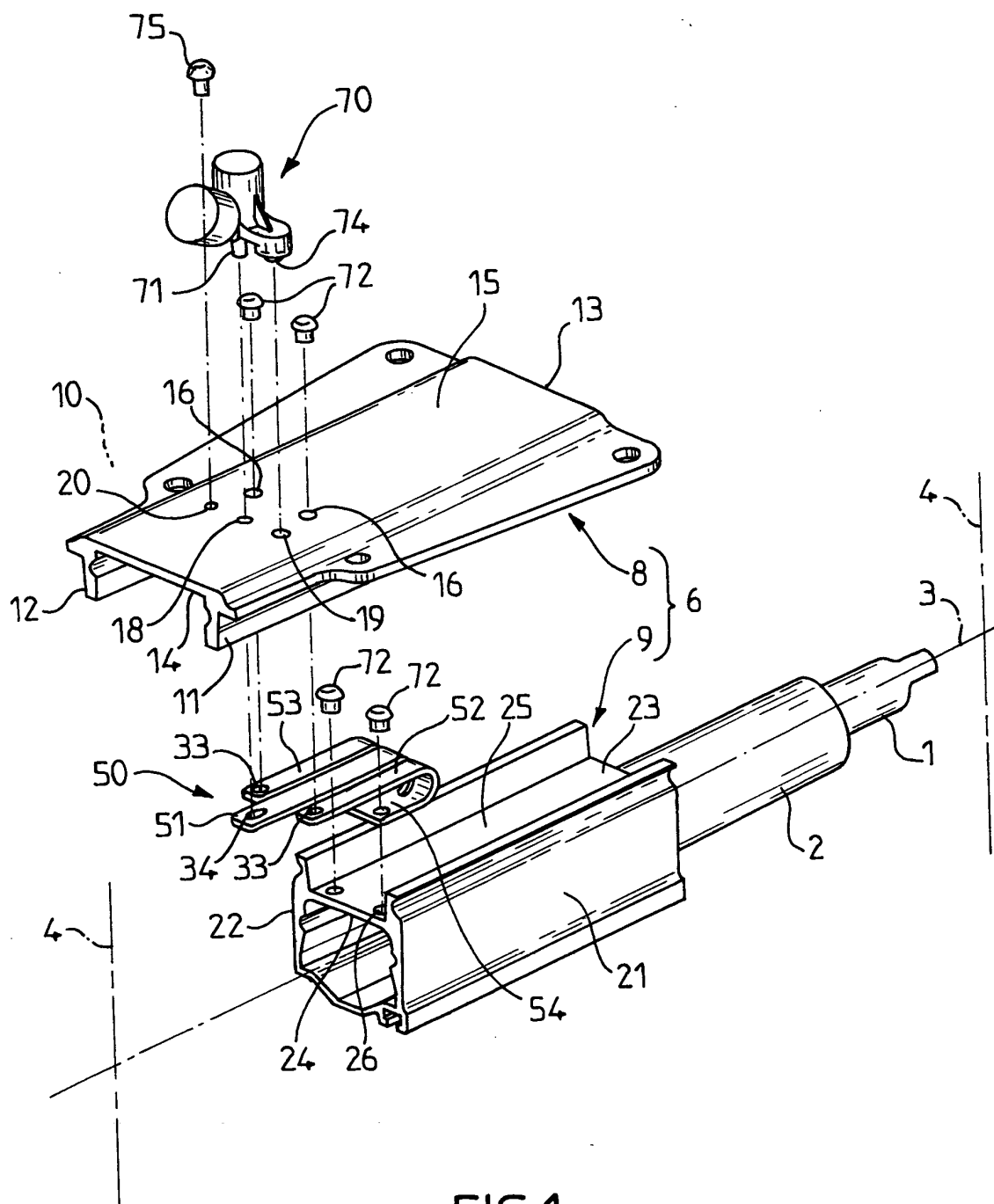


FIG.1

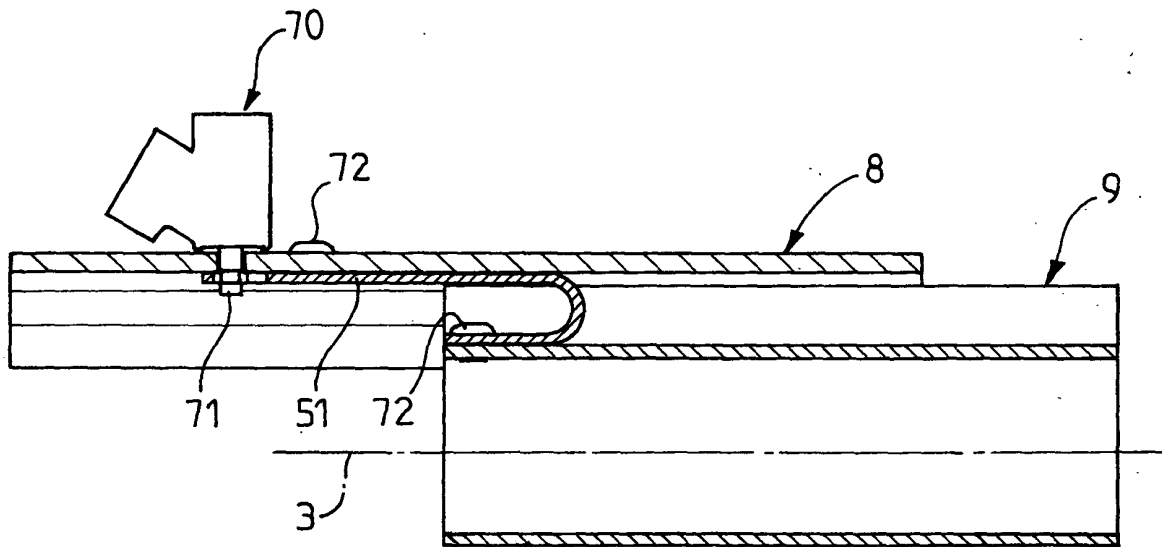


FIG. 2

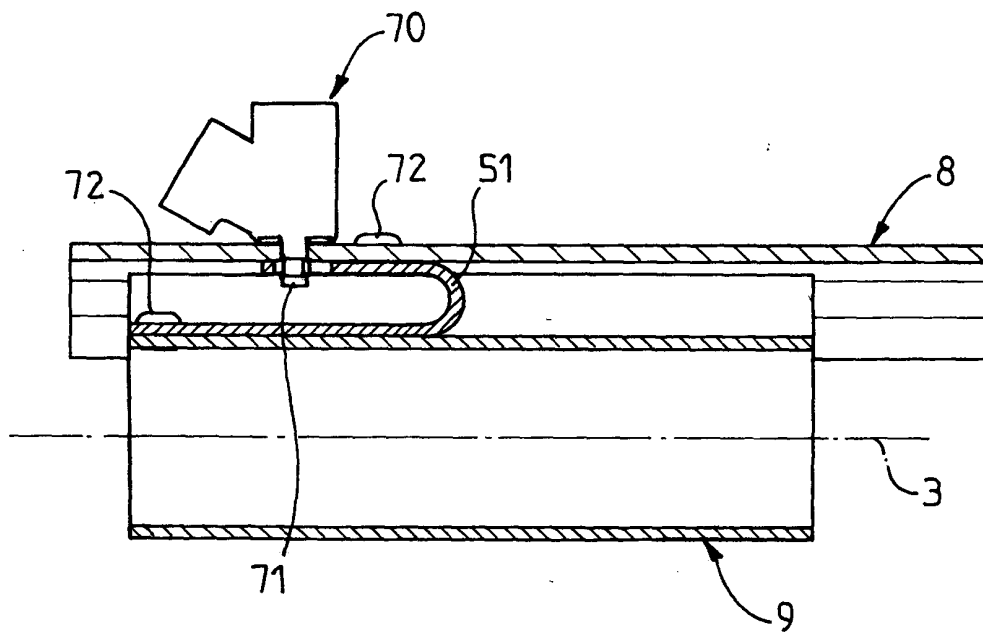


FIG. 3

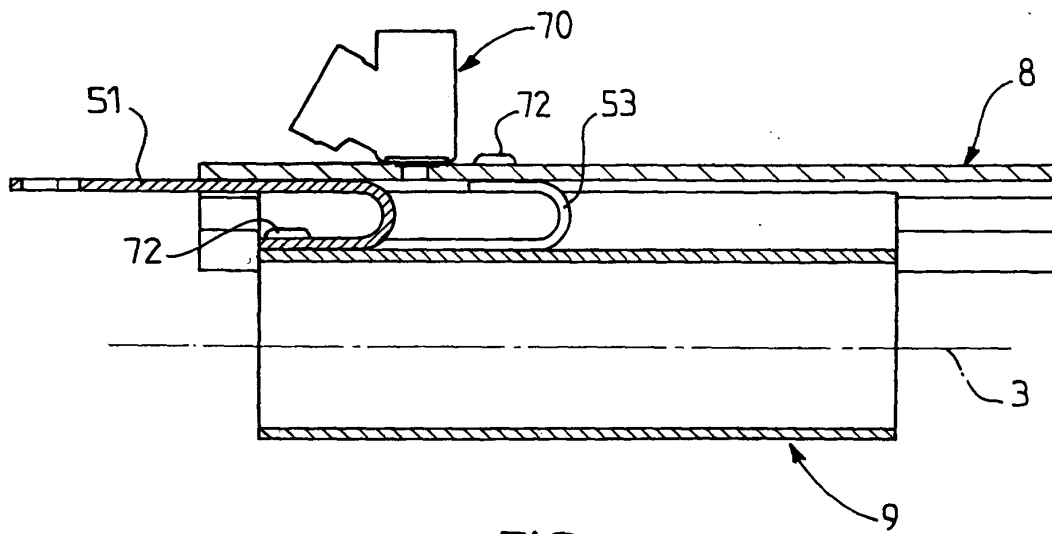


FIG. 4

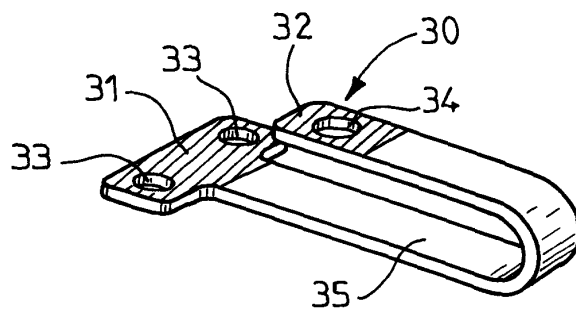


FIG. 5

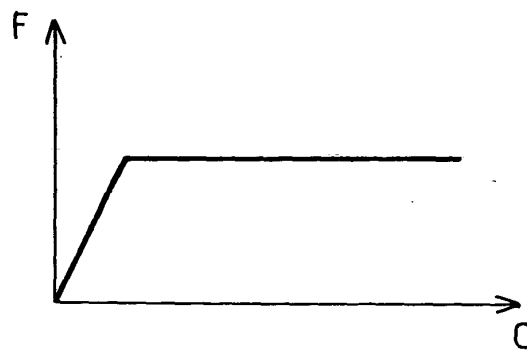


FIG. 5A

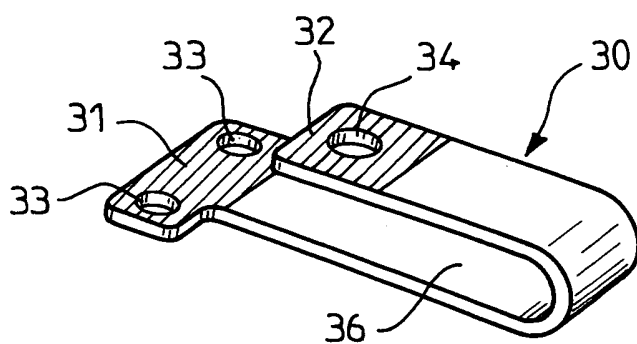


FIG. 6

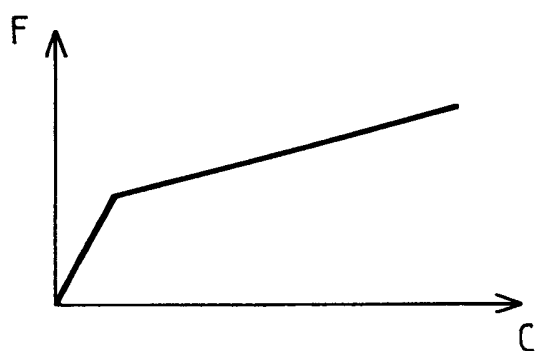


FIG. 6A

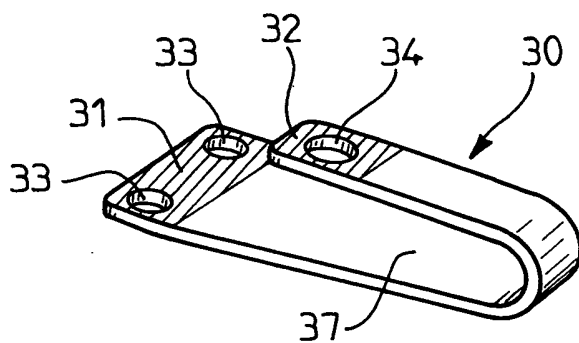


FIG. 7

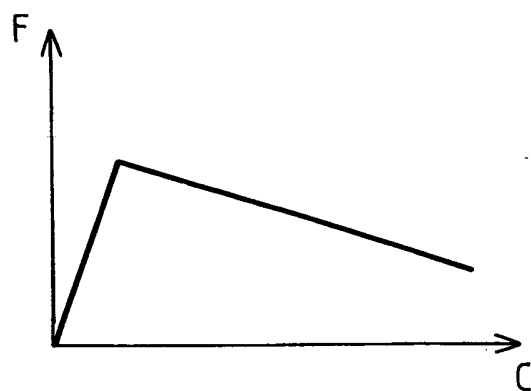


FIG. 7A

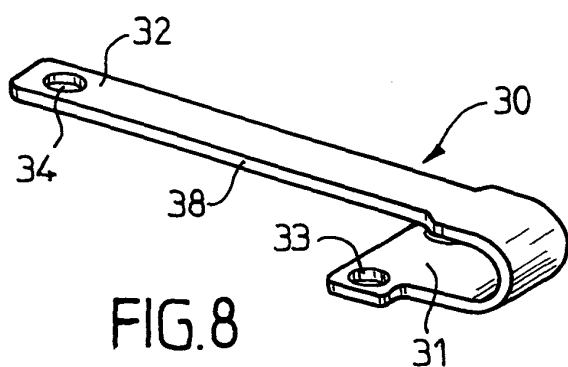


FIG. 8

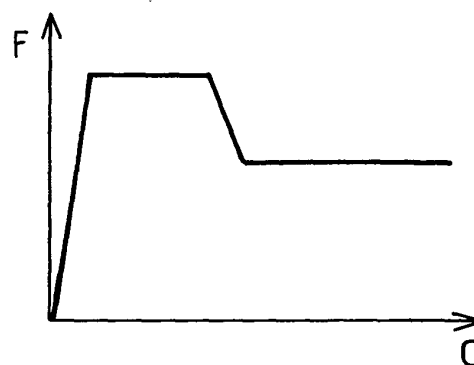


FIG. 8A

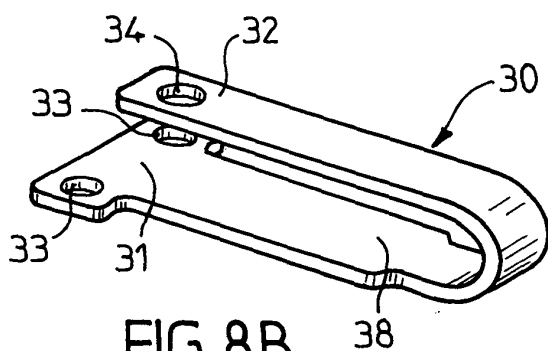


FIG. 8B

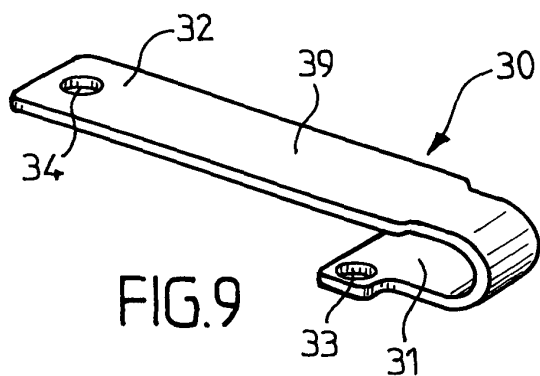


FIG. 9

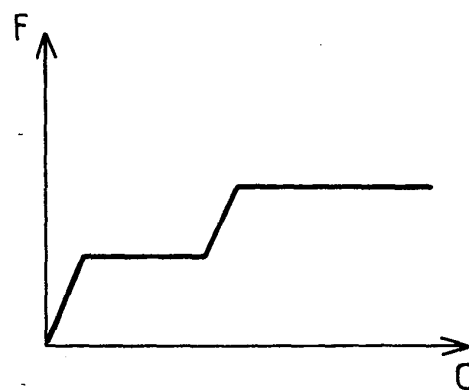


FIG. 9A

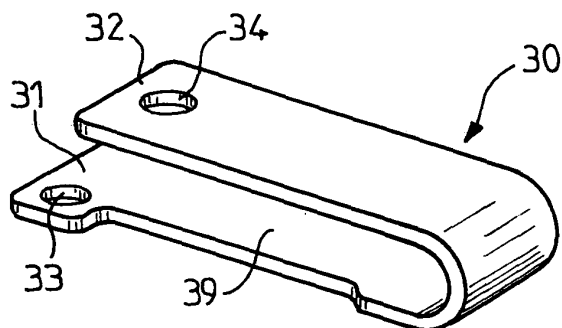


FIG. 9B

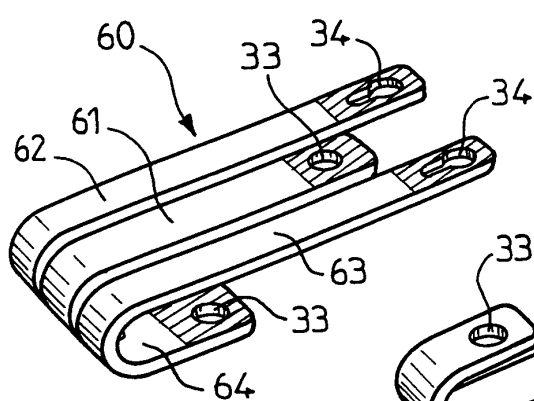


FIG. 10

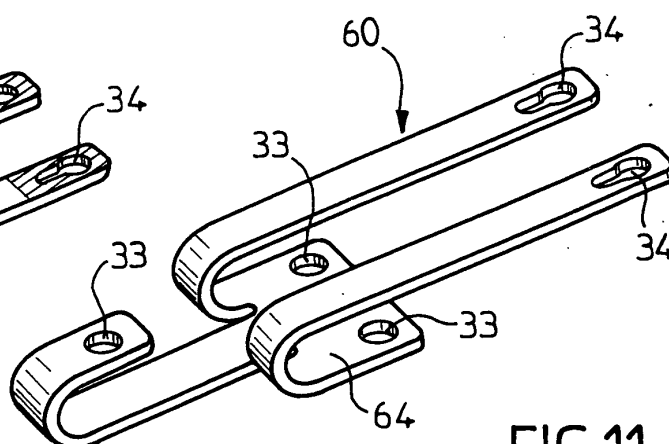


FIG. 11

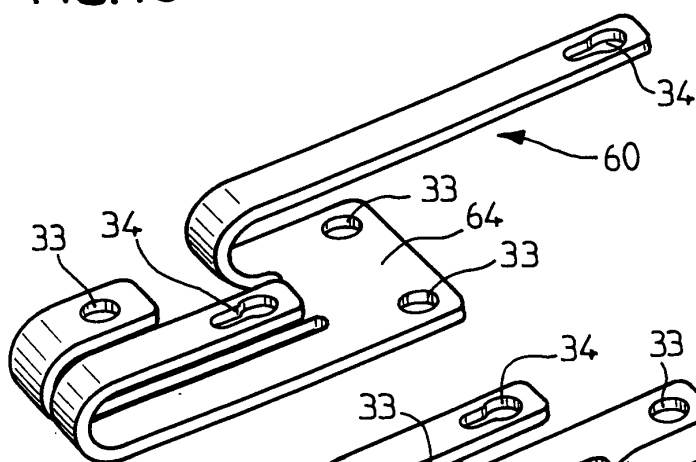


FIG. 12

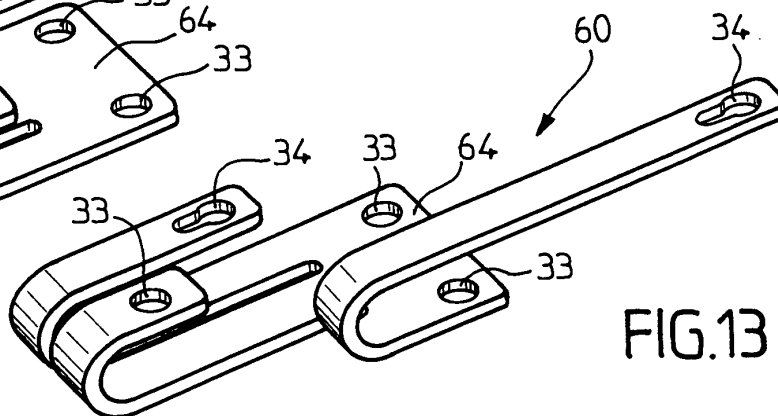


FIG. 13

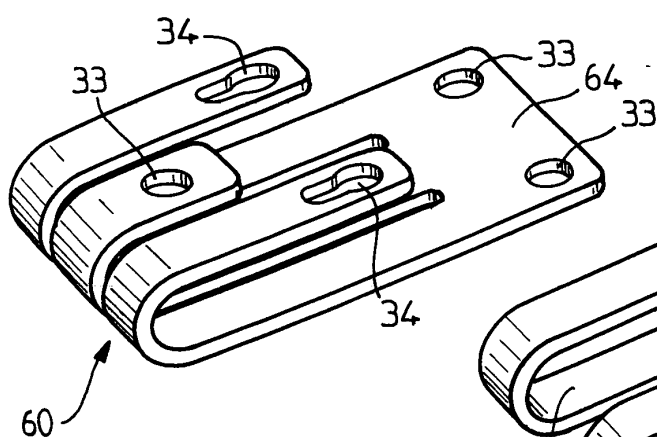


FIG. 14

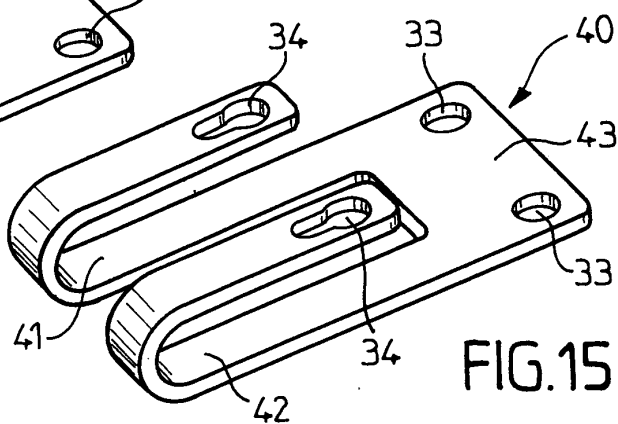


FIG. 15

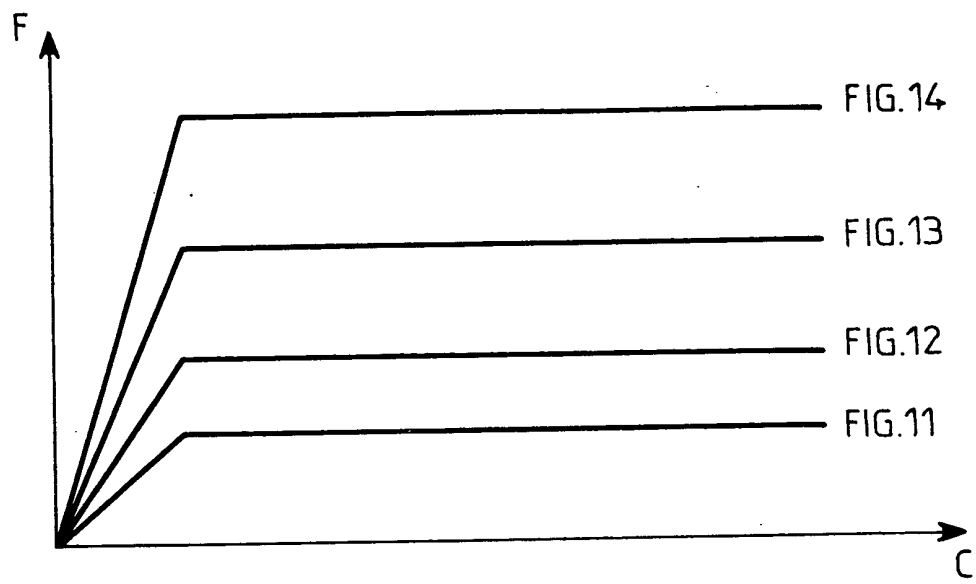


FIG.16

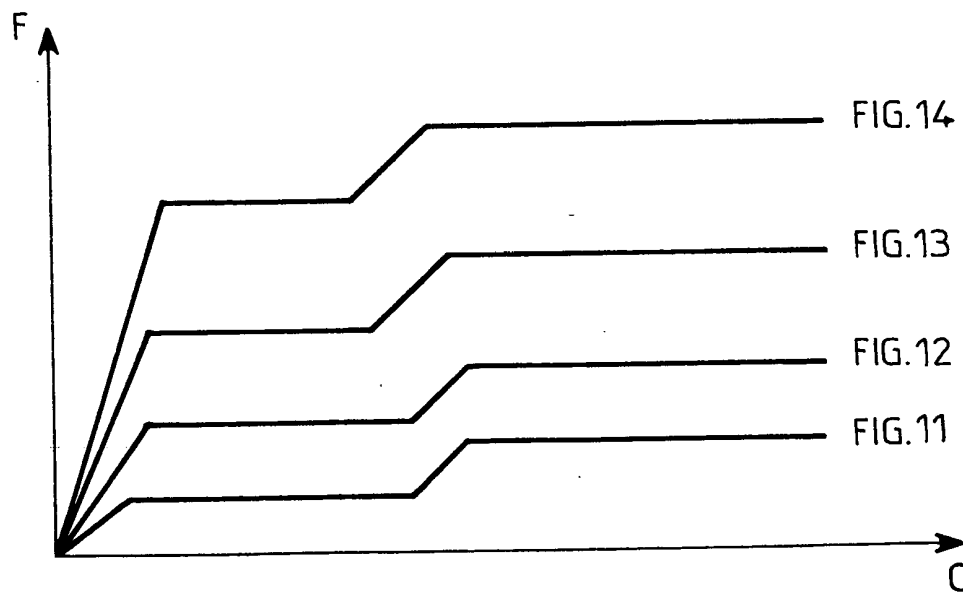


FIG.17

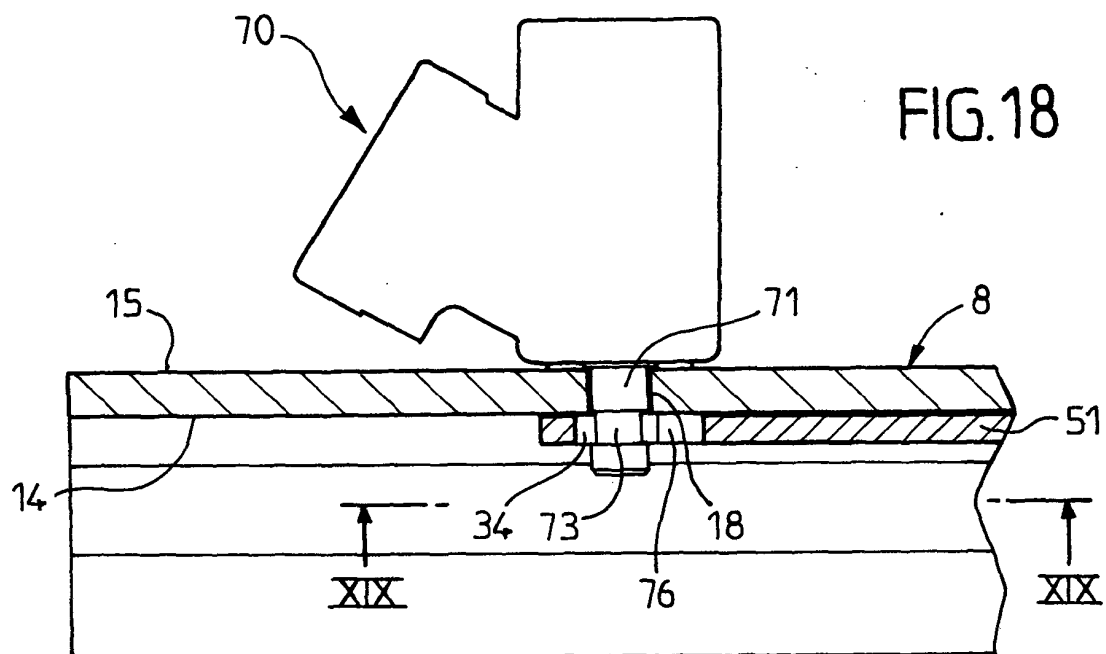


FIG. 19

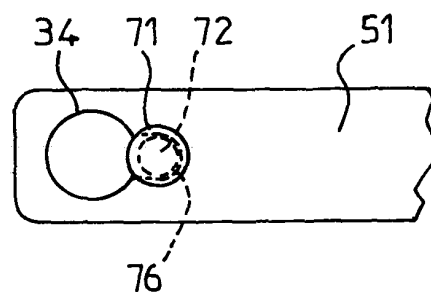
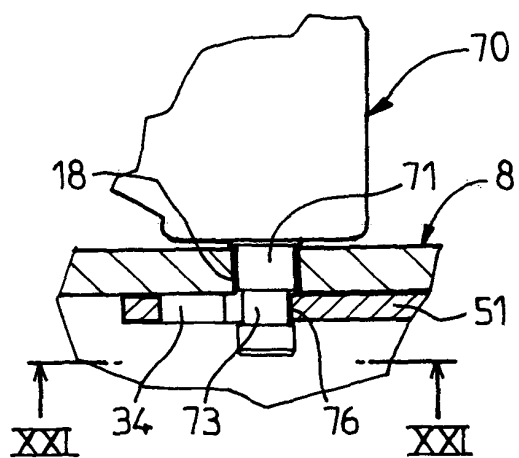
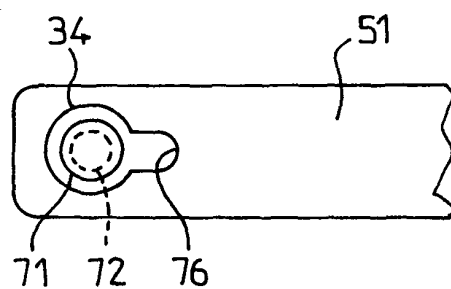


FIG. 21



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 04 29 1130

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y	DE 199 61 016 A (VOLKSWAGENWERK AG) 30 août 2001 (2001-08-30) * figures 1A,1B *	1-4,6,7	B62D1/19
Y	US 2002/020999 A1 (ANTIGNY SYLVAIN ET AL) 21 février 2002 (2002-02-21) * abrégé * * alinéa [0012] *	1-4,6,7	
Y	DE 195 42 491 C (DAIMLER BENZ AG) 27 février 1997 (1997-02-27) * colonne 3, ligne 58 - colonne 5, ligne 25 * * figures 3,4 *	1-5	
Y	US 6 367 840 B1 (BEN RHOUMA ABDEL KARIM ET AL) 9 avril 2002 (2002-04-09) * colonne 6, ligne 26 - ligne 36 * * colonne 11, ligne 43 - ligne 61 * * figures 1-22 *	1-5	
A	US 4 989 898 A (YAMAGUCHI MIKIO ET AL) 5 février 1991 (1991-02-05) * colonne 1, ligne 51 - colonne 2, ligne 8 * * figures 5-8 *	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B62D
A	GB 1 584 984 A (ACCLES & POLLOCK LTD) 18 février 1981 (1981-02-18) * figures 1-8 *	1,5	
A	GB 1 296 527 A (CAM GEARS LTD.) 15 novembre 1972 (1972-11-15) * figure 6 *	8	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 31 août 2004	Examineur Wilson, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 29 1130

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0080, no. 94 (M-293), 28 avril 1984 (1984-04-28) -& JP 59 008560 A (ISUZU JIDOSHA KK), 17 janvier 1984 (1984-01-17) * abrégé; figure 3 *	8	
A	US 5 755 461 A (GRZYBOWSKI THOMAS ET AL) 26 mai 1998 (1998-05-26) * figures 7,8 *	8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 31 août 2004	Examineur Wilson, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 29 1130

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

31-08-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19961016 A	30-08-2001	DE 19961016 A1	30-08-2001
US 2002020999 A1	21-02-2002	FR 2812262 A1	01-02-2002
		EP 1176082 A1	30-01-2002
		JP 2002120732 A	23-04-2002
DE 19542491 C	27-02-1997	DE 19542491 C1	27-02-1997
US 6367840 B1	09-04-2002	FR 2801269 A1	25-05-2001
		BR 0005433 A	03-07-2001
		DE 60004155 D1	04-09-2003
		DE 60004155 T2	09-06-2004
		EP 1101687 A1	23-05-2001
		ES 2198265 T3	01-02-2004
		JP 2001171529 A	26-06-2001
US 4989898 A	05-02-1991	AUCUN	
GB 1584984 A	18-02-1981	DE 2821707 A1	23-11-1978
		FR 2391101 A1	15-12-1978
GB 1296527 A	15-11-1972	DE 1962183 A1	25-06-1970
JP 59008560 A	17-01-1984	JP 1762281 C	28-05-1993
		JP 4057540 B	11-09-1992
US 5755461 A	26-05-1998	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82